Sobre la presència de *Jasminum fruticans* L. (Oleaceae) a les Illes Balears

Miquel Àngel CONESA

SHNB



SOCIETAT D'HISTÒRIA NATURAL DE LES BALEARS

Conesa, M.À. 2008. Sobre la presència de *Jasminum fruticans* L. (Oleaceae) a les Illes Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 51: 147-168. ISSN 0212-260X. Palma de Mallorca.

Jasminum fruticans L. és una espècie freqüent a la Mediterrània occidental. Tot i això, l'única cita a les Illes Balears fins a la data és la de Llorenç Garcias i Font (1917), a Artà (Mallorca). Sols part de la bibliografia existent es fa ressò d'aquesta cita, i el tractament que en fan és la d'un tàxon naturalitzat. Recentment s'han localitzat varis centenars més de peus de l'espècie aprop de la indicació de Garcias, que havien passat desapercebuts fins a la data. Aquesta troballa posa en seriós dubte l'estat naturalitzat de *J. fruticans* a Mallorca. S'indiquen algunes implicacions relacionades amb la biologia de l'espècie i amb l'estat de la població, essencials per a la seva correcta gestió i conservació.
***Paraules clau**: Jasminum fruticans, autòctona, població relicta, Illes Balears, Llorenç Garcias i Font.*

ON THE PRESENCE OF *JASMINUM FRUTICANS* L. (OLEACEAE) IN THE BALEARIC ISLANDS. *Jasminum fruticans* L. is a widespread species in the Western Mediterranean. However, there is a single citation of the species in the Balearic Islands, that of Llorenç Garcias i Font (1917), in Artà (Majorca). This citation is only included in part of the bibliography dealing with the region, and considered a naturalized taxon. Recently, a few hundreds of plants of the species have been found close to Garcia's indication, unnoticed to the date. This finding seriously questions the naturalized status of *J. fruticans* in Majorca. Some important traits of the species biology and the population status are stated, thus are essential for conservation and management purposes.
***Keywords**: Jasminum fruticans, authoctonous, relict population, Balearic Islands, Llorenç Garcias i Font.*

Miquel Àngel CONESA, Societat d'Història Natural de les Balears. Carrer Margarida Xirgu, 16 baixos. 07011-Palma de Mallorca. Illes Balears (Spain). Direcció actual: Àrea de Producció Vegetal, Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears. Ctra. de Valldemossa km. 7,5. 07122-Palma de Mallorca. Illes Balears (Spain). ma.conesa@uib.es

Recepció del manuscrit: 17-nov-08; revisió acceptada: 30-des-08.

Introducció

A les Illes Balears, varis són els casos d'espècies que presenten una àmplia distribució a la Mediterrània occidental però que a l'arxipèlag es troben únicament a punts molt concrets. Si l'aïllament geogràfic entre aquestes i la resta de poblacions és també un aïllament reproductiu (total o parcial), llavors podrien ser poblacions divergents i potencials punts d'especiació per vicariança (Favarger i Contandriopoulos, 1961). Aquestes poblacions aïllades i que en general solen

presentar menor diversitat genètica i major estrès que les poblacions més grans o no tant aïllades, presenten també major diferenciació genètica (Thompson, 1999; Eckert *et al.*, 2008).

A Eivissa s'ha indicat *Rhamnus alaternus* L. a vàries localitats (Pau, 1900; Kuhbier, 1978), però sols s'ha pogut retrobar a es Vedrà, on sembla que pot haver desaparegut o haver-se fet extremadament rar per l'efecte de les cabres (N. Torres, com. pers.); espècie que abundant a les Gimnèsies i a tota la Mediterrània occidental. *Nerium oleander* L., nativa del Mediterrani i que apareix a cursos d'aigua del S i E de la Península Ibèrica, a les Illes Balears sols es troba a alguns torrents del nord d'Eivissa (Barceló, 1879-81; Knoche, 1922; Ortiz i Arista, en revisió). A Menorca es troben les dues úniques poblacions de *Pinus pinaster* Aiton de les Illes Balears (Fraga, 1996; Gil *et al.*, 2002; Fraga *et al.*, 2004), un pi que sol créixer a sòls silícics o descalcificats de la Mediterrània occidental. A Mallorca es coneix una única població d'*Helianthemum marifolium* subsp. *origanifolium* (Lam.) G. López, tàxon present també a Eivissa i Formentera (Alomar *et al.*, 1997), així com a moltes regions de la Mediterrània occidental (López González, 1993).

També es poden trobar casos d'espècies amb poblacions tan puntuals, críptiques o de difícil accés que han passat desapercebudes durant segles. Sembla ser el cas de *Cotoneaster* gr. *tomentosus* (Aiton) Lindl., trobat al Puig Major al 2002 i posteriorment a la Serra dels Teixos (Sáez *et al.*, 2006; Guàrdia i Sáez, 2007; Sáez, 2008), sense haver estat detectat pels botànics i naturalistes que han explorat Mallorca fins a la data. L'espècie viu a zones muntanyoses del centre i sud d'Europa, existint a la Península Ibèrica als Pirineus i Prepirineus i a diverses zones muntanyoses de la zona est peninsular, entre d'altres regions (Blanca, 1998; Andrés *et al.*, 2006).

Així doncs, degut a la singularitat que presenten les poblacions aïllades i puntuals (tot i no ser d'espècies endèmiques), se n'ha de tenir un especial esment a l'hora de gestionar la flora i el territori (p.e., Laguna *et al.*, 1998; Henle *et al.*, 2004; Ouborg *et al.*, 2006). Per això, les poblacions aïllades d'alguns dels esmentats tàxons es troben incloses en el catàleg balear d'espècies protegides (CAIB, 2005; CAIB, 2008).

Per altra banda, poblacions tan puntuals podrien correspondre en alguns casos a espècies naturalitzades, escapades del conreu controlat. Si més no, de les espècies esmentades anteriorment amb poblacions relictes a l'arxipèlag balear, d'algunes hi pot haver dubtes de la seva espontaneïtat. Almenys a la península Ibèrica, pot ser complicat destriar quines poblacions de *Pinus pinaster* són naturals i quines sembrades (Franco, 1986). *Nerium oleander* és amplament cultivat a nivell mundial, i probablement es troba naturalitzat a moltes regions de la península Ibèrica (Ortiz i Arista, en revisió). Moltes espècies del gènere *Cotoneaster* Medik., entre elles *C. tomentosus*, s'utilitzen freqüentment en jardineria i algunes es troben naturalitzades (Fryer i Hylmö, 1995; Blanca, 1998; Herrero-Borgoñón, 2003; Bolòs *et al.*, 2005).

A Mallorca, una de les cites que de forma general s'ha considerat una espècie naturalitzada, més que considerar-se un cas de població relicta similar al de *Cotoneaster* gr. *tomentosus*, és la troballa de *Jasminum fruticans* L. a Artà. La primera cita a les Illes Balears (i única, ja que les altres existents corresponen a la mateixa localitat) és de Llorenç Garcias i Font, indicant: "6-V-15. Nova per Mallorca; a unes penyes dins el regueró de

Ca'n Cap Blanc a sa Alcaria [sic] Vella. Raríssima" (Garcias, 1917). A l'herbari personal de Garcias (PH-GARC), dipositat a la Societat d'Història Natural de Balears (Molins *et al.*, 2007), apareixen fins a 10 plecs de l'espècie, dels que s'extreuen almenys 5 anys de recol·lecció diferents (Taula 1). A les etiquetes dels primers plecs, de 1915, 1916 i 1921, l'autor indica que és novetat per Mallorca i l'única localitat on es troba. El plec de 1915 correspon a la cita publicada per l'autor (Garcias, 1917). El darrer plec és de 1972, un dels darrers anys en actiu de Garcias (Molins *et al.*, 2007).

Els gessamins (*Jasminum* L., Oleaceae) són espècies generalment llenyoses o enfiladisses que s'han utilitzat des de temps enrere com a plantes ornamentals i per l'extracció d'olis essencials. Es coneixen entre 200 (Bolòs i Vigo, 1995; Sánchez de Lorenzo, 2000) i 450 (López González, 2006) espècies, procedents principalment de les zones tropicals del Vell Món. Tot i això, *J. fruticans* és d'origen mediterrani (p.e. Quézel i Santa, 1963; Sánchez de Lorenzo, 2000; López González, 2006), es considera un relicte de la vegetació tropical del Terciari, i l'única espècie autòctona del gènere a la Mediterrània occidental (Thompson, 2005). Apareix a pràcticament tota la Mediterrània occidental (sud de França, quasi tota la península Ibèrica i el nord d'Àfrica), així com al NE d'Itàlia i a diverses regions de la Mediterrània oriental i Àsia occidental (Quézel i Santa, 1963; Feinbrun-Dothan, 1978; Pignatti, 1982; Galiano, 1987; Bolòs i Vigo, 1995; Green, 1997). Pel que fa als Països Catalans, a Catalunya i València *J. fruticans* és relativament freqüent; mentre que a les Illes Balears s'indica a l'única localitat citada per Garcias (a la quadrícula ED29), la cita s'atribueix a Lleonard Llorens, es considera extremadament rara, i es posa en dubte la seva espontaneïtat (Bolòs i Vigo, 1995; Bolòs *et al.*, 2001).

A les Illes Balears, Barceló (1879-81) cità diverses espècies de *Jasminum* L. cultivades als jardins, sense fer esment, però, a *J. fruticans*. Altres autors clàssics que exploraren les Illes Balears (p.e.

Tàxon	Localitat	Municipi	Any	Plecs	Indicacions a l'etiqueta
J. fruticans	Atalaia Freda (S) a l'Alqueria Vella	Artà	1915	1	Localitat única. Nova a Mallorca.
J. fruticans	Talaia Freda	Artà	1916	1	Nova a Mallorca
J. fruticans	Talaia Freda	Artà	1921	1	Nova a Mallorca
J. fruticans	Alqueria Vella	Artà	1952	2	Escletxes de penyals en reguerons o barrancs
J. fruticans	Alqueria Vella	Artà	1952	2	-
J. fruticans	Atalaia Freda (S) a l'Alqueria Vella	Artà	1972	1	-
J. fruticans	Alqueria Vella	Artà	-	1	-
J. fruticans	Alqueria Vella	Artà	-	1	-

Taula 1. Dades referents als plecs de *Jasminum fruticans* presents a l'herbari PH-GARC, extretes de la base de dades digital (Molins *et al.*, 2007). Localitat i indicacions segons l'autor, transcrites de l'etiqueta del plec.

***Table 1**. Data refering* Jasminum fruticans *sheets in the herbarium PH-GARC, extracted from the digital database (Molins* et al.*, 2007). Localities and indications transcribed from the author's labeling in the sheet.*

Cambèssedes, 1827; Marès i Vigineix, 1880; Willkomm, 1876; Burnat i Barbey, 1882; Knoche, 1923) ni tan sols citen el gènere a les seves obres. Lucie Chodat (1924) no fa referència a la troballa de *J. fruticans* de Garcias, tot i que sí es fa ressò de diverses troballes d'aquest autor. Tampoc sembla fer-ne referència Sennen (vegi's la bibliografia d'aquest autor), amb qui Garcias col·laborà eventualment (Molins *et al.*, 2007).

Posteriorment, de la resta d'obres florístiques, corològiques i fitosociològiques que inclouen les Illes Balears publicades fins a la data, algunes només fan referència a la cita de Garcias, com Bonafè (1979, transcrivint textualment la cita). Altres sols contemplen l'existència d'espècies de *Jasminum* a Balears com a cultivades, incloent també *J. fruticans* segurament a rel de la cita de Garcias (Pla *et al.*, 1992; Gil i Llorens, 1999; Sáez *et al.*, 2003). Finalment, la majoria dels treballs i bases de dades (p.e. Bolòs i Molinier, 1958; Bolòs *et al.*, 1970; Duvigneaud, 1979; Bolòs, 1996; Sáez i Rosselló, 2001; Castroviejo, 2006; Font, 2009a) alguns amb clares referències a la península de Llevant (Rivas-Martínez *et al.*, 1992; Tébar, 1992; Tébar i Llorens, 1995), no fan referència a la presència de l'espècie a les Illes Balears, o expressament indiquen la seva absència (López González, 2006).

Cal esmentar, per una banda, que Llorens *et al.* (2007) indiquen l'espècie com a diagnòstica dels alzinars xèrics i de les bosquines esclerofil·les sense fer esment, però, a la seva presència a cap localitat concreta de Mallorca. Per altra banda, Bolòs sí que recull la cita de la presència de l'espècie a Artà (Bolòs i Vigo, 1995; Bolòs *et al.*, 2001; 2005) però no la recull a l'inventari florístic fet de la mateixa quadrícula on la indica (Bolòs, 1996: 246, inventari 6755, UTM ED29).

D'aquesta manera, el tractament que fan les esmentades obres de la presència de *J. fruticans* a Balears mostra que, de forma general, es considera la cita de Garcias (1917) com un cas d'espècie naturalitzada, influenciat potser per ser l'única cita de l'espècie a Balears, per conèixer-se originalment sols la localitat indicada per l'autor, o fins i tot pel caire cultivat de moltes espècies de gessamins; indicant-se explícitament que la seva autoctonia a les Illes Balears és més que dubtosa (Bolòs i Vigo, 1995; Sáez *et al.*, 2003; Font, 2009b). Per altra banda, no s'inclou als catàlegs d'espècies al·lòctones o naturalitzades a nivell d'Espanya (Sanz *et al.*, 2004), ni a les Illes Balears (Moragues i Rita, 2005).

A l'any 2003 es localitzaren varis centenars de peus de *J. fruticans* a Artà. Les plantes es troben a la possessió de s'Alqueria Vella de Dalt, finca pública inclosa actualment al Parc Natural de la Península de Llevant. Així doncs, els objectius d'aquest treball són:

(i) caracteritzar la presència de l'espècie a la zona, determinant l'àrea d'ocupació total, indicant l'hàbitat que ocupa i les espècies amb que apareix,

(ii) avaluar, amb les dades de que es disposa, si és més probable la hipòtesi de la naturalització o la de l'autoctonia de l'espècie, i

(iii) indicar algunes característiques de l'espècie i d'aquesta població en particular, a tenir en compte a l'hora d'establir les pautes necessàries per la conservació i gestió de la població.

Material i mètodes

Mapa de distribució de J. fruticans

Per la realització del mapa de distribució de l'espècie es va explorar la Talaia Freda (Artà, Mallorca) en les seves

vessants S i SW fins a les cases de s'Alqueria Vella de Dalt i el cim del puig d'en Pelat, i la vessant W de sa Tudossa. També es va explorar la vessant N del puig d'es Porrassar, així com la vessant W de sa Tudossa, ja que presenten àrees similars als hàbitats on ha aparegut *J. fruticans*. Les troballes de l'espècie s'enregistraren mitjançant un GPS (Garmin®), traslladant les dades sobre una imatge de satèl·lit (modificada de Google™ Earth) mitjançant el software GPS TrackMaker® v.13.5 per Windows®. Es va comptabilitzar el nombre aproximat d'individus que apareixen a cada taca del mapa ocupada per l'espècie.

Catàleg de la vegetació de la regió

Es va fer un llistat dels tàxons presents a la regió, sense ser un catàleg completament exhaustiu. S'han diferenciat els tàxons que apareixen a les zones ocupades per *J. fruticans*, dels tàxons que apareixen a la regió. A la vegada, s'han diferenciat els tàxons que apareixen a totes les zones amb *J. fruticans* o de forma general a la regió, dels que sols apareixen a algunes zones o de forma puntual. La nomenclatura dels tàxons segueix Castroviejo (1984-2009), o Bolòs *et al.* (2005) si no és possible utilitzar la primera obra.

Per a la nomenclatura dels endemismes balears s'ha seguit Alomar *et al.* (1997), i Sáez i Rosselló (2001). Per tàxons concrets s'ha seguit el criteri taxonòmic de publicacions específiques més recents.

Zona	Núm. peus*	Morfologia floral	Observacions
A	4-6	L	Peus indicats per Garcias (1917); únics en estat rupícola (Fig. 2H)
B	15	-	-
C	2	-	Fig. 2G
D	30	-	-
E	6-8	-	Localitzats a la base d'un penyaló; no-rupícoles
F	30	S	Grans formacions de lapiaz (Fig. 2B)
G	25	S	-
H	30	S	-
I	300	L, S	Exemplars de mida major que la resta (sense comptar les zones A i C)
J	5-10	L	Exemplars de mida major que la resta (sense comptar les zones A i C)
*Total**	*450*	-	*Aquest nombre total pot variar en més d'un 50% amunt i avall (*).*

Taula 2. Distintes zones de la regió on s'ha detectat la presència de *J. fruticans*, ordenades de S a N i corresponents a la Fig. 1. La zona A correspon a la localitat indicada per Garcias (1917). *El nombre d'exemplars és només una aproximació, donada la gran dificultat per diferenciar els individus (vegi's al text). La columna de morfologia floral indica el tipus de flor (L-morph i S-morph) observat a cadascuna de les zones. Vegi's el text i la Fig. 3.

***Table 2**. Different zones where* J. fruticans *has been detected in the region, in S to N ordination, and corresponding to Fig. 1. The zone A corresponds to the locality stated by Garcias (1917).*The number of individuals shown is only an approximation, since the difficulty to distinguish between separate individuals (see text). The floral morph (L-morph and S-morph) observed in each zone is also represented. See text and Fig. 3.*

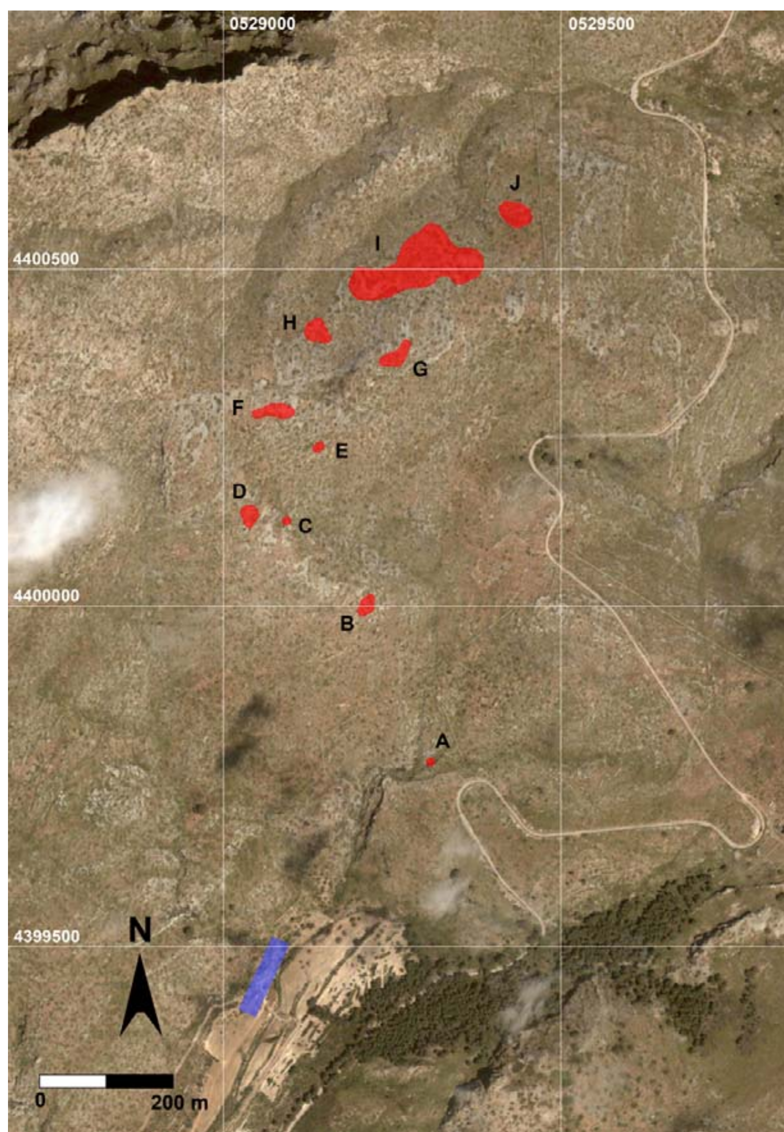


Fig. 1. Distribució de *Jasminum fruticans* a la regió. Les diferents zones on s'ha detectat es marquen en vermell i la nomenclatura d'aquestes es correspon amb la Taula 2. Les cases de s'Alqueria Vella de Dalt es marquen en blau. La graella de línies blanques correspon a les quadrícules UTM (31S) de 0,5 x 0,5 km. Imatge modificada de Google^{TM} Earth (http://earth.google.es).

***Fig. 1**. Distribution of* Jasminum fruticans *at the region. The different zones where it has been detected are marked in red colour, and the labeling of the zones corresponds to Table 2. The houses of the Alqueria Vella de Dalt are blue coloured. The white lines grid corresponds to the 0.5 x 0.5 km UTM (31S). Image modified from Google^{TM} Earth (http://earth.google.es).*

Resultats i discussió

Mapa de distribució de J. fruticans a Artà i nombre d'exemplars

Les exploracions de la regió han donat lloc a la distribució de *J. fruticans* que es mostra a la Fig. 1. S'ha localitzat l'espècie a 10 nuclis poblacionals o zones (Taula 2), algunes molt pròximes, però amb una marcada discontinuïtat física entre elles pel que fa al tipus d'hàbitat, i a la presència de *J. fruticans*. L'àrea que inclou totes les zones on s'ha detectat l'espècie, deixant una orla exterior de 20-50 m en funció de la presència o no d'hàbitats similars al que ocupa, suposa aproximadament 25 ha. La població es situa a una alçada d'entre 300 (zona A) i 450 m s.n.m. (zona I).

El recompte d'exemplars de l'espècie a les zones on s'ha detectat indica un nombre total d'uns 450 individus. Aquest nombre és simplement una aproximació donada la gran dificultat per diferenciar els exemplars que creixen pròxims. La distribució d'aquests peus en les distintes zones detectades a la regió (Fig. 1) es mostra a la Taula 2. Pel que fa a la localitat clàssica indicada per Garcias (zona A), encara hi sobreviuen uns 4-6 peus adults, enfilats a les escletxes i repissers (tal com indicà Garcias a alguns plecs de 1952; Taula 1), i que mostraren una floració normal al maig-juny de 2004 i de 2009 (obs. pers.). Cal esmentar que aquests peus no estan fàcilment a l'abast de cabres i ovelles, pel que presenten un aspecte arbustiu, tot i que de petita mida (entre 25 i 70 cm) donada la seva precària situació en estat rupícola. No s'han pogut observar plàntules o plantes joves a les proximitats d'aquests peus.

Zones pedregoses on creix *J. fruticans*	
Tàxons freqüents	**Tàxons eventuals**
(*Jasminum fruticans* L.)	*Arum pictum* L. subsp. *sagittifolium* Rosselló & L. Sáez
Smilax aspera L. var. *balearica* Willk.	*Asparagus albus* L.
Clematis cirrhosa L.	*Asparagus horridus* L.
Cyclamen balearicum Willk.	*Asplenium petrarchae* (Guérin) D.C.
Aetheorhiza bulbosa (L.) Cass. subsp. *willkommii* (Burnat & Barbey) Rech. f.	*Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Meyer
Rubia balearica (Willk.) Porta subsp. *balearica*	*Carex rorulenta* Porta
Geranium purpureum Vill.	*Ceterach officinarum* Willd.
Sedum dasyphyllum L.	*Crocus cambessedesii* J. Gay
Aristolochia bianorii Pau et Senn.	*Mercurialis annua* L.
Olea europaea L. var. *sylvestris* Brot.	*Micromeria filiformis* (Aiton) Benth.
	Osyris alba L.
	Pastinaca lucida L.
	Polygala rupestris Pourr.
	Polypodium cambricum L.
	Rubia peregrina L.
	Ruscus aculeatus L.
	Sedum rubens L.
	Sibthorpia africana L.

Taula 3. Llistat de les espècies presents a les zones on creix *J. fruticans*. A l'esquerra es llisten els tàxons que apareixen pràcticament a totes les zones ocupades pel gessamí (ordenats per freqüència), mentre que a la dreta es llisten els tàxons que apareixen només a algunes d'aquestes zones (ordenats alfabèticament).

***Table 3**. List of the species existing in the zones where* J. fruticans *grows. Taxa in the left column are those appearing in most zones with* J. fruticans *(ordination by frequency), while taxa in the right column appear only in a few of the zones (alphabetical ordination).*

Descripció de l'hàbitat i espècies acompanyants

El paisatge de la regió està dominat pel càrritx (*Ampelodesmos mauritanica* (Poiret) T. Durand et Schinz), amb peus dispersos de *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* L., *Hypericum balearicum* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., i alguns pins (*Pinus halepensis* Mill.) esporàdics i que van caient degut a les ventades. Sembla correspondre a comunitats d'alzinar (*Cyclamini balearici-Quercetum ilicis* O. Bolòs) completament degradades i parcialment substituïdes per comunitats d'ullastrar (*Cneoro tricocci-Ceratonietum siliquae* O. Bolòs), que a la vegada presenten un aspecte molt pobre degut a la reiteració dels processos degradadors en la història de la regió. Per això, a les zones més exposades o amb més pendent, fins i tot el càrritx deixa de ser el dominador del paisatge i apareixen zones de roca viva, moltes vegades dominades per l'aritja (*Smilax aspera* L. var. *balearica* Willk.), seguida d'una variable composició d'espècies en la que hi destaquen, per la seva constant presència, *Clematis cirrhosa* L., *Cyclamen balearicum* Willk. i *Aetheorhiza bulbosa* (L.) Cass. subsp. *willkommii* (Burnat & Barbey) Rech. f., entre d'altres (*Smilaco balearicae-Ampelodesmetum mautritanicae* Rivas-Martínez; Fig. 2A). Vegi's Bolòs (1996) i Llorens *et al.* (2007) per a la nomenclatura i composició de les comunitats, i Alomar i Conesa (2004) per a la seva localització a la regió. La relació d'espècies observades a les zones on creix *J. fruticans* es mostra a la Taula 3, on s'indiquen els tàxons que apareixen de forma general a quasi totes les zones ocupades per l'espècie, així com un llistat d'altres tàxons que han aparegut almenys a una de les zones. Per altra banda, s'indiquen també les espècies que apareixen de forma general i de forma puntual a la regió (Taula 4), sense voler ser un catàleg exhaustiu.

Dins d'aquesta regió, les plantes de *J. fruticans* creixen únicament a les esmentades zones dominades per l'aritja (comunitats d'aritja), tot i que a determinats punts el gessamí ocupa tan vehementment les escletxes entre les roques que sembla haver desplaçat (o no haver deixat mai lloc) a l'aritja (Fig. 2C, E). Malgrat això, no ocupa totes les zones amb aquestes característiques existents a la regió, i sembla ocupar només les que presenten molt poca pendent i roques poc mòbils. Així, *J. fruticans* no apareix a les comunitats d'aritja que es troben dins les torrenteres ni als comellars amb més pendent, localitzant-se especialment a les carenes i àrees exposades i de poca pendent.

El context geològic d'aquestes zones correspon a un conjunt d'estrats, principalment mesozoics, encavalcats cap al NW. Les parts més elevades del relleu estan constituïdes per roques calcàries i dolomies del Lias (Juràssic inferior), mentre que les zones més baixes estan formades per margues i margocalcàries del Juràssic inferior i mitjà i, sobretot, del Cretaci inferior. Damunt d'aquests materials s'hi disposen estrats horitzontals del Miocè inferior, localment afectats per falles normals. Degut a la naturalesa principalment carbonatada dels relleus (calcàries i dolomies del Lias), els fenòmens de modelat càrstic són freqüents, donant lloc al lapiaz que s'observa a algunes zones ocupades pel *J. fruticans*, així com a les coves i avencs que apareixen a la regió.

Distribució de la població a la regió

La distribució que presenta *J. fruticans* sembla mostrar una població que ha patit severs fenòmens de regressió. Segurament el foc és un dels principals factors que pot

Hàbitat general de la regió	
Tàxons freqüents	**Tàxons eventuals**
Ampelodesmos mauritanica (Poiret) T. Durand et Schinz	*Ajuga iva* (L.) Schreb.
Pistacia lentiscus L.	*Allium antoni-bolosii* P. Palau subsp. *antoni-bolosii*
Chamaerops humilis L.	*Allium triquetrum* L.
Hypericum balearicum L.	*Althaea hirsuta* L.
Thapsia gymnesica Rosselló & Cubas	*Anagallis arvensis* L.
Brachypodium retusum (Pers.) Beauv.	*Argyrolobium zanonii* (Turra) P.W. Ball
Centranthus calcitrapae (L.) Dufresne	*Arum italicum* Mill.
Lotus tetraphyllus Murray	*Asparagus acutifolius* L.
Astragalus balearicus Chater	*Calicotome spinosa* (L.) Link
Teucrium marum L. subsp. *occidentale* Mus, Mayol & Rosselló	*Carlina corymbosa* L. subsp. *corymbosa*
	Crepis triasii (Cambess.) Nyman
Urginea maritima (L.) Baker	*Digitalis minor* L.
Asphodelus aestivus Brot.	*Euphorbia dendroides* L.
Ononis minutissima L.	*Ferula communis* L.
Arisarum vulgare Targ.-Tozz.	*Galactites tomentosa* Moench
	Galium crespianum Rod. Fem.
	Geranium molle L.
	Hyoseris radiata L.
	Lathyrus sphaericus Retz.
	Lotus ornithopodioides L.
	Parietaria lusitanica L.
	Phagnalon sordidum (L.) Reichenb.
	Phillyrea latifolia L.
	Plantago bellardii All.
	Quercus ilex L.
	Reichardia picroides (L.) Roth subsp. *picroides*
	Rhamnus alaternus L.
	Rhamnus lycioides L. subsp. *oleoides* (L.) Jahandiez & Maire
	Rosmarinus officinalis L.
	Scandix pecten-veneris L.
	Scutellaria balearica Barceló
	Selaginella denticulata (L.) Spring
	Sesleria insularis Sommier subsp. *insularis*
	Silene vulgaris (Moench) Garcke
	Silene pseudoatocion Desf.
	Solanum nigrum L.
	Sonchus oleraceus L.
	Sonchus tenerrimus L.
	Tamus communis L.
	Teucrium botrys L.
	Teucrium capitatum L.
	Valantia muralis L.
	Vicia angustifolia L.
	Vicia cf. *parviflora* Cav.

Taula 4. Llistat de les espècies que apareixen de forma general a la regió. A l'esquerra es llisten els tàxons més freqüents (ordena per freqüència), mentre que a la dreta es llisten els tàxons que apareixen només de forma puntual (ordenats alfabèticament), sense ser doncs un catàleg exhaustiu.

***Table 4**. List of the species existing in the region. Taxa in the left column are the more widespread ones in the region (ordination by frequency), while taxa in the right column appear sporadically (alphabetical ordination).*

haver actuat en aquest sentit. Tot i que l'espècie rebrota després de ser cremada (López González, 2006), els incendis reiterats a una regió tenen efectes molt més devastadors i problemàtics que la crema de les plantes, ja que sol suposar també elevats nivells d'erosió. Aquesta reiterada alteració de l'hàbitat durant els darrers segles, afavorida per les condicions climàtiques i l'efecte dels herbívors, podria haver dut la població a l'estat actual. El fet que sols apareguin individus a les escletxes d'algunes zones de lapiaz i macada poc mòbil indicaria que allà l'alteració que sofreix és menor i s'hi han pogut refugiar, ja que no sembla ser una espècie típica de les comunitats pulvinulars xeroacàntiques, càrstiques, com la comunitat d'aritja on apareix a Artà.

A la península Ibèrica, *J. fruticans* és una espècie típica de les orles dels alzinars i bosquines i boscos escleròfils (Franco i Afonso, 1972; Bolòs i Vigo, 1995; Bolòs *et al.*, 2005), tot i que viu també a zones rocoses que tinguin certa humitat (Thompson i Dommée, 2000; Thompson, 2001; Mateo, 2002; López González, 2006). A Artà, els incendis i l'esmentada alteració de l'hàbitat segurament varen eliminar les comunitats d'aquest tipus que pogueren existir, evolucionant cap a les comunitats actuals dominades pel càrritx, i dificultant així encara més la presència de *J. fruticans* de forma més àmplia. La població actual ocupa una àrea entre els cims de la Talaia Freda i els comellars que desemboquen a la zona baixa de l'Alqueria Vella de Dalt (on es localitzen els camps de conreu encara actius), i també ocupa un d'aquests comellars (zona A). Això podria correspondre amb l'antiga distribució de comunitats escleròfiles o de l'alzinar a la regió, com pot indicar la presència d'espècies com *Ruscus aculeatus* L., *Osyris alba* L. (Taula 3), *Phillyrea latifolia* L., *Tamus communis* L., o la pròpia alzina (*Quercus ilex* L.) (Taula 4).

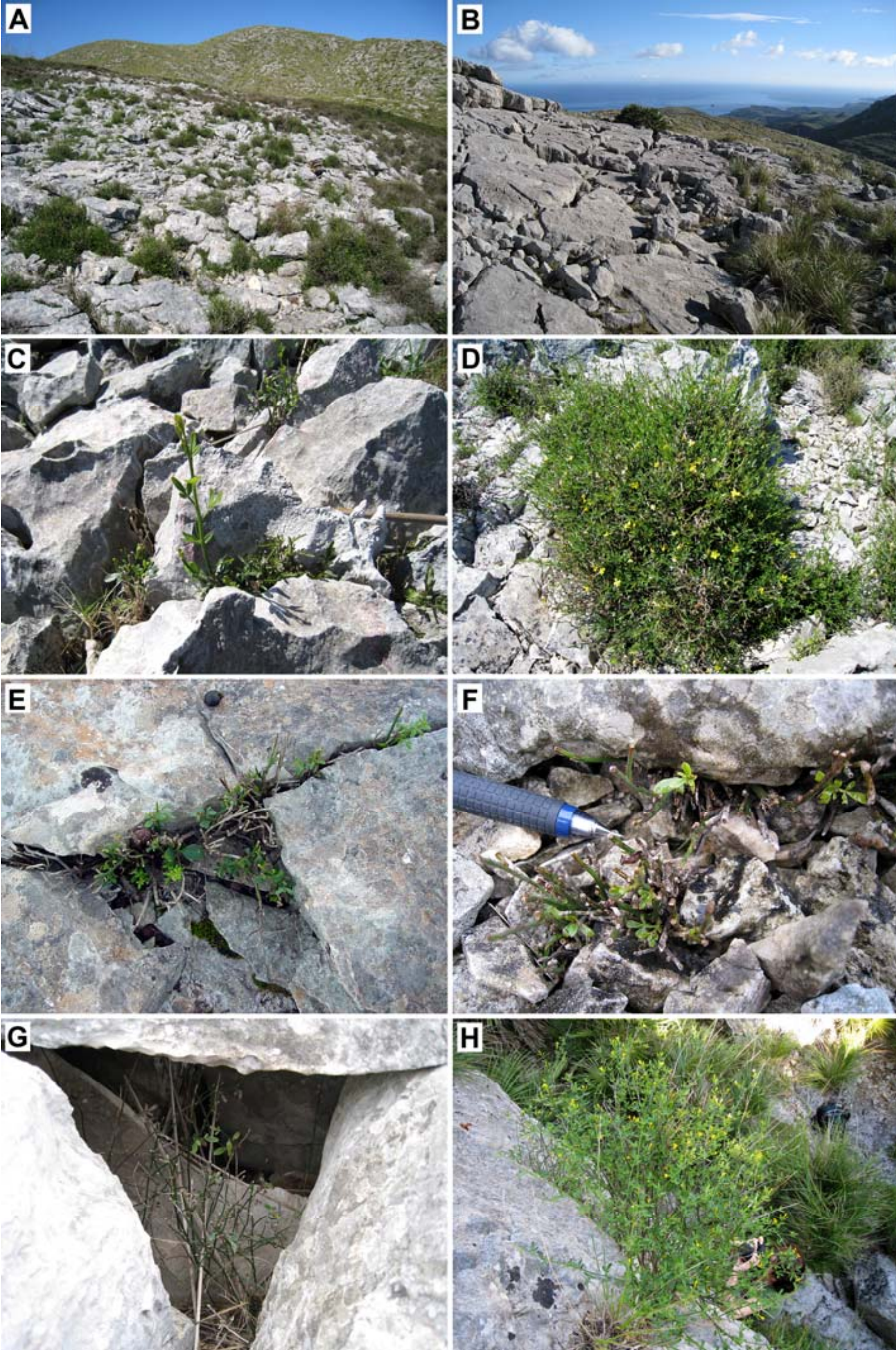
Estat de conservació de la població

La primera impressió és la de plantes que malviuen degut a una pressió excessiva per part dels herbívors, ja que el poc material verd que sobresurt per sobre les pedres està reiteradament tallat arran del marge de la roca. Altres vegades presenta estructures llenyoses que ho protegeixen, sovint entremesclat amb l'aritja, i aprofitant la protecció que li suposa (Fig. 2C, E, F, 3B).

Les dues espècies conviuen estretament i són les més freqüents als hàbitats concrets on apareix *J. fruticans*. El moviment

Fig. 2. (Pàgina següent). Aspecte general de les zones pedregoses (A) i lapiaz (B) on apareix *Jasminum fruticans* a Artà. C: Plantes de *J. fruticans* ocupant les escletxes a zones pedregoses, pràcticament sense sobresortir del nivell de la roca; només les branques noves. D: Imatge d'uns dels peus majors de l'espècie a la regió (zona I). E: Detall de plantes de *J. fruticans* ocupant les escletxes de grans blocs de pedra. Observi's la presència d'excrements d'herbívors. F: Detall de plantes de *J. fruticans* sortint d'entre la macada. G: Exemplar de *J. fruticans* amb creixement etiolat dins blocs de roca (zona C). H: Exemplar de *J. fruticans* en estat rupícola, al lloc indicat per Garcias (zona A).

Fig. 2. (Nextpage). General view of the stony zones (A) and lapiaz (B) where J. fruticans *grows in Artà. C:* J. fruticans *plants inhabiting crevices in rocky places, without overhanging the rock level; but very young branches. D: Image of one of the biggest specimens in the region. E: Detail of* J. fruticans *plants inhabiting crevices in big rock blocks. Notice herbivore excrements. F: Detail of* J. fruticans *plants growing through pebbles. G: Plant of* J. fruticans *with etiolate growth into deep crevices (zone C). H: Rupicolous plant of* J. fruticans*, in the location stated by Garcias (zone A).*


A
B
C
D
E
F
G
H

d'algun dels pocs blocs que permeten ser aixecats mostra com tota la quantitat de branques prové generalment d'un o pocs exemplars. Les branques verdes van convergint sota la roca fins a formar tiges cada cop més gruixudes, completament despigmentades (han crescut sempre a les fosques sota la pedra). Aquestes branques s'endinsen entre les roques i blocs de pedra, a vegades més de 40 cm, sense que es detecti encara el coll de l'arrel (obs. pers.). Això indicaria que el nombre d'exemplars existent és menor del que es podria esperar en un principi a partir de les branques visibles.

Un altre factor important de la regió, que segurament fomenta que *J. fruticans* no sobresurti fàcilment de les escletxes, és el fort vent que freqüentment hi ha a aquestes muntanyes. El caràcter extremadament aplicat dels ullastres (*Olea europaea* var. *sylvestris*) que creixen acompanyant a *J. fruticans* a algunes zones no sembla ser conseqüència exclusivament de l'herbivoria, sinó també fruit de l'efecte del vent. El mateix efecte s'aprecia a la regió a l'aritja, que presenta un aspecte més dens, recargolat i defoliat a les zones més exposades; observant-se exemplars amb més fulles, branques més fines i hàbit menys compacte als llocs pedregosos més arredossats. Si més no, els exemplars de *J. fruticans* que creixen a aquestes zones arredossades segueixen sense sobresortir de les escletxes indicant que, sobre aquesta espècie, l'herbivoria deu tenir un efecte molt més important que sobre l'aritja. A més, coincidint amb el control poblacional de la cabra orada que s'està duent a terme a la península de Llevant des de fa uns anys, els exemplars de *J. fruticans* semblen tenir en general dimensions majors, havent-hi branques tendres cada cop més llargues sobresortint de les escletxes (Fig. 2C). Això indicaria, per una banda, que l'herbivoria és un important factor que limitava el creixement de l'espècie; mentre que per altra banda es posa de manifest l'excessiva pressió d'herbívors que hi ha a la península de Llevant i la necessitat d'un control efectiu de la cabra orada.

A punts concrets de vàries zones que presenten grans blocs de pedra (zones C, F i I) apareixen alguns exemplars de major alçada, localitzats dins escletxes molt profundes (Fig. 2B) o dins forats o petites cavitats (Fig. 2G). Aquestes plantes estan molt més protegides del vent i dels herbívors, tot i que presenten un creixement prou etiolat i un pobre esbrancament. Així, aquests són les plantes més similars als exemplars rupícoles indicats per Garcias (Fig. 2H). Per altra banda, a la zona J i al S i E de la zona I s'hi troben alguns exemplars de dimensions majors que la resta, sense presentar especials mesures de protecció (Fig. 2D).

És un tàxon naturalitzat?

Pel que fa al seu ús com ornamental, *J. fruticans* no és una espècie especialment utilitzada en jardineria (López González, 2006), com sí ho són altres espècies del gènere (Green, 1997; Sanz *et al.*, 2004). De fet, no la citen com a tal els autors que han indicat espècies de *Jasminum* utilitzades en conreu i naturalitzades a les Illes Balears (Barceló, 1879-81; Pla *et al.*, 1992; Bolòs i Vigo, 1995; Bolòs *et al.*, 2005); però sí ho fa Pignatti (1982) al N d'Itàlia, i Coste (1983) al W i centre de França.

És una espècie que típicament produeix clons a partir d'estolons subterranis (Guitián *et al.*, 1998; Thompson i Dommée, 2000; Thompson, 2005). Aquesta reproducció asexual, tot i que no s'ha pogut constatar encara com de freqüent és a la població, implica que, si provenís de la

naturalització d'un o escassos exemplars ajardinats, podria haver-se mantingut sense reproducció sexual. Per altra banda, però, aquesta reproducció asexual dificilment pot explicar la distribució de l'espècie a la regió (Fig. 1) a partir d'una naturalització puntual, ja que els estolons de *J. fruticans*, lluny de ser dispersats, tendeixen a mantenir ocupats els espais favorables generació a generació. Precisament això podria explicar que, des de fa almenys 94 anys (Taula 1), existissin els peus rupícoles a la localitat indicada per Garcias. Tot i que l'autor no indicà explícitament que els peus fossin rupícoles (Garcias, 1917), sí que ho va fer a dos plecs del seu herbari personal, de 1952 (Taula 1). Cal esmentar que Bonafè (1979: 308) mostra una fotografia de *J. fruticans* quan indica la cita de Garcias, observant-se un gran exemplar aparentment no-rupícola. No es pot afirmar que correspongui realment a una planta de dita localitat, ja que Bonafè no diu que ho hagi visitat personalment, i Garcias no indica que hi hagi peus no-rupícoles (1917; Taula 1). Sigui com sigui, la reproducció asexual podria suposar que el nombre efectiu d'exemplars genèticament diferents fos prou baix dins les distintes zones.

Comparació amb el cas de Cotoneaster gr. tomentosus

El cas de la població de *J. fruticans* d'Artà seria prou similar al de *C.* gr. *tomentosus*. Fora de Mallorca, dita rosàcia arbustiva també creix a zones de muntanya no-rupícoles (Browicz, 1968; Blanca, 1998; Bolòs *et al.*, 2005; Andrés *et al.*, 2006; Mayoral i Gómez-Serrano, 2007); però segurament a la Serra de Tramuntana es veu abocada a viure enfilada als penyals per fugir de la forta pressió dels herbívors. Com en el cas de *J. fruticans*, aquest hàbit i hàbitat poc corrents segurament han afavorit que l'espècie passés desapercebuda durant tants anys. Com el gènere *Jasminum*, el gènere *Cotoneaster* també presenta un particular sistema de reproducció, en el que l'apomixi sembla ser freqüent i fins i tot obligada per les espècies poliploides (Fryer i Hylmö, 1995). Això implica que moltes vegades les seves poblacions poden ser línies clonals (Nybom i Bartish, 2007). A més, *C. tomentosus* també és una espècie autòctona de la Mediterrània occidental amb diverses poblacions a la zona est peninsular (Blanca, 1998; Bolòs *et al.*, 2005); a la vegada que és freqüentment utilitzada en jardineria i a vegades naturalitzada (Fryer i Hylmö, 1995; Blanca, 1998). A diferència, però, la troballa de *C.* gr. *tomentosus* a Mallorca no ha estat considerada com una espècie naturalitzada, probablement degut a les majestuoses localitats on s'ha trobat: Puig Major i Serra dels Teixos, estendards de la raresa florística i l'endemicitat a les Illes Balears.

Tot i això, l'origen de moltes naturalitzacions pot trobar-se en la dispersió de llavors a llarga distància des de zones antropitzades. Aquest podria ser un fet altament probable a espècies de dispersió majorment ornitòcora com *C. tomentosus* (Browicz, 1968; Fryer i Hylmö, 1995) i *J. fruticans*, (Puech, 1986). Un tercer cas amb aquestes característiques (Villar, 1986), que ha creat gran controvèrsia al llarg dels anys, és l'autoctonia dels llorers (*Laurus nobilis* L.) que apareixen als barrancs i torrents més amagats de les Illes Balears. Com *J. fruticans* (o *Nerium oleander*), els boscos de llorers daten del Terciari (Mai, 1989; Thompson, 2005). Així, com *J. fruticans* a Artà, els llorers dels grans torrents podrien ser relictes de l'antiga vegetació tropical que hi va haver a Mallorca en temps passats (Chodat, 1924; Bonafè, 1978; Rodríguez-Sánchez i Arroyo, 2008), o podrien

provenir una dispersió a llarga distància, promoguda per les aus que van a dormir a aquests indrets (com tudons i mèl·leres; Hampe, 2003), i a partir dels llorers sembrats (Bolòs i Vigo, 1984; Jalas i Suominen, 1991; Vericad *et al.*, 2003).

Si la presència de *J. fruticans* a la regió es veu limitada actualment per la incapacitat de créixer fora de les esmentades zones on s'ha trobat, l'aparició de noves plantes a partir de germinació de llavors es veuria limitada a les llavors que, dispersades per aus o degut a la caiguda dels fruits dins les pròpies escletxes on es troba la planta mare, arribarien a zones idònies per germinar. Segons s'extreu del treball de Puech (1986), les llavors de *J. fruticans* poden germinar sense escarificar. Per altra banda, les llavors dispersades per aus haurien d'arribar a dits hàbitats propicis, el que (juntament amb l'herbivoria) podria fer que una gran part de les llavors dispersades no arribés mai a donar lloc a plantes adultes. A més, el fet que les plantes presentin el coll de l'arrel a prou fondària sota les roques (juntament amb una alta taxa de reproducció clonal) podria explicar l'absència de plàntules o plantes joves a la zona, ja que les que germinessin passarien el primer període de la seva vida intentant sortir a la llum. Sigui com sigui, el fet que les plàntules germinessin dins les escletxes impediria de gran manera la diferenciació d'aquestes plantes originades a partir de reproducció sexual de les plantes produïdes per reproducció asexual (clons), probablement molt freqüents a la regió.

Naturalització vs. el sistema de reproducció sexual de J. fruticans

Referent a la producció de llavors, s'ha de tenir en compte que *J. fruticans* és autoincompatible i que presenta distilia (Herrera, 1984; Thompson i Domée, 1993, 2000; Guitián *et al.*, 1998). Així, té dues morfologies florals (una per planta) caracteritzades per tenir estils de diferent mida: unes amb l'estil curt i les anteres situades aprop de l'obertura del tub de la corol·la (S-morph), i les altres mostrant un estil llarg (estigma exert o quasi) i anteres situades ben dins el tub de la corol·la (L-morph). Aquest dimorfisme pot tenir importància de cara a la pol·linització a la població d'Artà, ja que implica la necessitat de pol·linitzadors amb distintes característiques. Malgrat això, s'ha observat que *J. fruticans* mostra pol·linització generalista, essent pol·linitzat per gran diversitat d'insectes, la composició dels quals varia de forma important entre les distintes poblacions avaluades (Guitián *et al.*, 1998; Thompson, 2001). El més important, però, és que aquestes dues morfologies florals presenten un sistema d'incompatibilitat pol·línic que impedeix la fecundació entre plantes amb el mateix tipus floral (Guitián *et al.*, 1998; Thompson i Dommée, 2000).

L'existència d'autoincompatibilitat, afegit a la incompatibilitat pol·línica deguda a la distilia, implica que no hi pot haver reproducció sexual entre els clons d'una mateixa planta. A la vegada, l'existència de molts nuclis clonals dins una mateixa zona fa necessària la coincidència de què uns clons siguin S-morph i altres L-morph per assegurar la reproducció sexual a aquella zona. De no ser així, la reproducció sexual a dita zona es veuria limitada a la capacitat de dispersar o rebre pol·len d'una altra zona, i que a més fos del tipus compatible. No seria rar, doncs, que si les plantes provenen realment d'alguns exemplars naturalitzats a la regió des de fa uns segles, no existís reproducció sexual a la població a menys que els exemplars naturalitzats fossin varis i presentessin diferent morfologia floral respecte a la distilia.

.

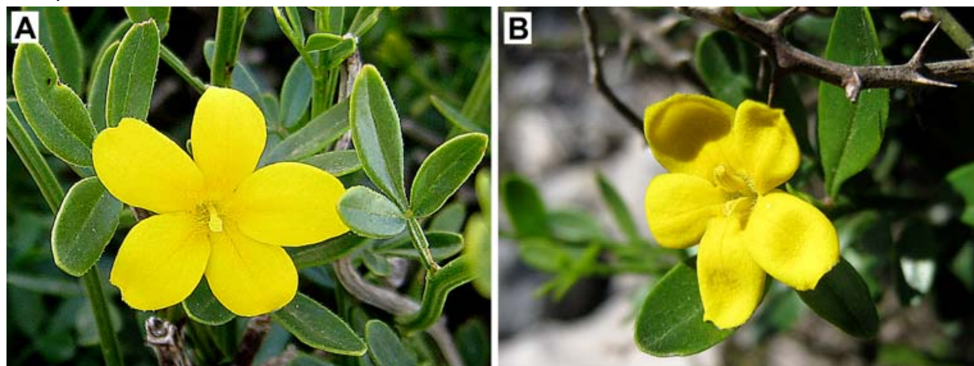


Fig. 3. Detall de les dues morfologies florals de *Jasminum fruticans* observades a la població d'Artà a la zona I, indicant la capacitat de la població per produïr llavors. A: Flor L-morph, amb estams situats a l'interior del tub de la corol·la i l'estigma exert. B: Flor S-morph, amb els estams en part exerts i l'estil més curt que aquests, amb l'estigma inclòs en el tub de la corol·la.
***Fig. 3**. Detail of the two floral morphologies of* Jasminum fruticans*, observed in the population of Artà in the zone I, showing the ability of the population to produce seeds. A: L-morph flower, with stamens completely enclosed in the corolla tube and with protruded stigma. B: S-morph flower, with stamens partially protruded and a shorter style, with stigma enclosed in the corolla tube.*

Recolzant de nou la hipòtesi de l'autoctonia, la població de *J. fruticans* d'Artà presenta les dues morfologies florals (Fig. 3A, B) i s'han pogut detectar alguns fruits (obs. pers.). Malgrat això, la producció de fruits al 2004 va ser extremadament baixa; potser deguda a la petita mida de les plantes i les condicions poc òptimes en que viuen, afegit a un elevat nivell de reproducció clonal (i per tant incompatibilitat entre moltes plantes). Per altra banda, l'hàbitat rupícola dels peus trobats per Garcias (zona A) seria l'excepció respecte a la resta de les plantes detectades i podrien ser fruit d'una dispersió per aus, el que indicaria que, almenys en el passat, existia reproducció sexual i dispersió de llavors a la regió.

Pel que fa a la distribució de les morfologies florals entre els distints nuclis poblacionals (Taula 2), a la zona J i la part NE de la zona I s'han vist només individus L-morph; mentre que a la resta de la zona I, i a les zones F, G i H s'han trobat només plantes S-morph. A l'altre extrem de la població, els exemplars de la localitat clàssica (zona A) també són L-morph. Així, la majoria dels exemplars semblen presentar S-morph, trobant-se l'altre morfologia floral als dos extrems de l'area de distribució (Fig. 1). Aquest fet podria comprometre la producció de llavors de les plantes de les zones centrals (zones B, C, D, E i F), depenent de la distància que puguin recórrer els pol·linitzadors efectius de l'espècie a la regió. A la vegada, indicaria que la zona on més fàcilment es produïrien llavors seria la zona I, on coincideixen les dues morfologies florals; zona que precisament és la de majors dimensions (major nombre d'exemplars junts sense discontinuïtats importants), i la que presenta els exemplars més grans. Tot i això, a totes les zones molts dels exemplars no floreixen degut a les petites dimensions que tenen, pel que és difícil confirmar

aquestes observacions preliminars referents a la distribució de les diferents morfologies florals. Si es manté la tendència de recuperació dels exemplars degut a la reducció poblacional d'herbívors, futures exploracions en donaran més informació.

Un altre factor important a avaluar és si realment les zones B, C, D i E presenten una floració més tardana que les altres zones (obs. pers.). De ser així, aquest fet podria comprometre també la producció de llavors de la zona A (que floreix a la vegada que les zones F, G, H, I i J) si no hi ha flux de pol·len entre els dos extrems de la població. A la vegada, si a les zones B, C, D i E hi ha sols una morfologia floral, el fet de florir més tard limitaria notablement la seva producció de llavors. Aquest fet ja ha estat observat a altres poblacions de *J. fruticans* (Thompson i Dommée, 1993).

Saber quines proporcions de les distintes morfologies florals hi ha, com es distribueixen en la població, quina proporció d'individus és clonal, quina quantitat de fruits produeixen les plantes a cada zona, i si hi ha distints períodes de floració per les diferents zones de la població, són qüestions pendents d'avaluar per poder-les gestionar correctament.

Conservació de la població de *J. fruticans*

La muntanya artanenca presenta un elevat grau d'alteració, principalment degut als reiterats incendis durant els dos darrers segles i a l'excessiva pressió dels herbívors (especialment cabres, però també ovelles), ambdós factors en gran part responsables de la gran colonització de la muntanya de Llevant pel càrritx (Gil *et al.*, 2002; Llorens *et al.*, 2007). Com a resultat, actualment es pot observar a un paisatge en el que resulta complicat detectar o concretar l'àrea que podrien ocupar moltes de les comunitats vegetals que s'hi podrien trobar. Algunes d'aquestes comunitats existeixen únicament en forma de petites i fragmentades taques sobre el mapa de vegetació de Llevant (Alomar i Conesa, 2004), o sols n'apa-reixen algunes espècies representatives. Tenint en compte les espècies rares o amenaçades que viuen en aquests hàbitats, com *J. fruticans,* la fragmentació fa l'espècie molt més vulnerable, ja que si la planta desapareix d'una de les zones que ocupa, aquesta difícilment pot ser recolonitzada a partir de les plantes pròximes (Young *et al.*, 1996; Henle *et al.*, 2004; Ouborg *et al.*, 2006; Lawson *et al.*, 2008). Això es magnifica si l'espècie presenta poca capacitat de fructificar i dispersar llavor.

A part de *J. fruticans*, diversos són els casos d'espècies endèmiques o rares que han anat apareixent de forma inesperada a la regió, malgrat sigui de forma molt puntual, com el boix (*Buxus balearica* Lam.), que presenta només dues micro-poblacions situades a regions molt pròximes a la que ocupa *J. fruticans* (Bibiloni *et al.*, 1996; Gil *et al.*, 1996). Aquesta espècie va ocupar extensions molt majors a les Illes Balears, i segurament també a Artà, estant documentada la seva important regressió deguda als incendis i la modificació antròpica del medi. Un altre factor responsable d'això pogué ser la important disminució del règim pluviomètric durant el Neolític (vegi's Gil *et al.*, 2002 per les referències). Aquesta podria ser també la història de *J. fruticans.*

S'ha de tenir en compte que un dels factors més importants per la conservació de les poblacions aïllades és conservar el màxim nombre d'individus naturals possible, per tal de mantenir el màxim de la diversitat genètica existent a la població (Thompson, 1999; Henle *et al.*, 2004;

Ouborg *et al.*, 2006; Eckert *et al.*, 2008; Lawson *et al.*, 2008). Per això, els exemplars de zones diferents, o prou allunyats els uns dels altres dins una mateixa zona, o els que presenten la morfologia floral més rara dins cada zona, són els que major importància tindrien de cara a conservar el màxim de diversitat genètica de la població. De la mateixa manera, qualsevol zona que presenti discontinuïtat en la distribució de l'espècie, per molt petita o molts pocs exemplars que presenti, esdevé molt important dins el conjunt de la població.

Un altre aspecte a avaluar és si els canvis dràstics en la regió, com poden ser la ràpida eliminació dels herbívors o la reforestació (especialment amb pins), podria dur a la incapacitat de *J. fruticans* per respondre favorablement a aquestes actuacions. La superpoblació d'herbívors és òbviament un greu problema per la recuperació de la muntanya de Llevant, però no s'ha d'oblidar que el seu efecte directe sobre la vegetació és únicament un dels problemes. Un excessiu període amb superpoblació d'herbívors, a part de no deixar créixer correctament les plantes adultes i d'impedir l'aparició de plantes joves de moltes espècies, ha fomentat la colonització de la regió pel càrritx. Així, en un primer moment després de l'eliminació total dels herbívors, és possible que el càrritx i altres espècies perennes de creixement ràpid es converteixin en una amenaça per *J. fruticans*. Un clar exemple d'aquesta situació es va poder comprovar al coll de Massanella amb el tancat dissenyat per protegir *Euphorbia fontqueriana* Greuter de l'amenaça de les cabres (Mus, 1993).

L'estudi de variabilitat genètica de la població que s'està duent a terme podrà donar molta més llum a aquestes hipòtesis; indicant el nivell de diversitat genètica existent a cada zona, entre les diferents zones, i podent-se avaluar amb gran fiabilitat si aquesta és una població provinent d'alguns exemplars naturalitzats varis segles enrere, o si es tracta realment d'una població relicta, d'una espècie autòctona, que ha passat desapercebuda o quasi (Garcias, 1917) durant segles.

Agraïments

Els més sincers agraïments a Guillem X. Pons, Guillem Mateu-Vicens, Nèstor Torres, Vicent Fortesa, Xavier Gulías i Mn. Antoni Gili, per les seves dades, referències, criteri i els seus interessants comentaris. També a Toni Muñoz i Cati Artigues per la seva ajuda i perspicàcia.

Bibliografia

Alomar, G. i Conesa, M.À. 2004. Mapa de vegetació del Parc Natural de la Península de Llevant. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 47: 123-133.

Alomar, G. Mus, M. i Rosselló, J.A. 1997. *Flora endèmica de les Illes Balears*. Consell Insular de Mallorca. FODESMA. Palma de Mallorca.

Andrés, J.V., Fabregat, C. i López, S. 2006. Algunos datos de interés para la flora de la Comunidad Valenciana. *Flora Montib.*, 34: 50-53.

Barceló, F. 1879-1881. *Flora de las Islas Baleares, seguida de un diccionario de los nombres baleares [...]*. Imp. Pedro José Gelabert. Palma de Mallorca.

Bibiloni, G., Llop, J., Rita, J. i Soler, J. 1996. Notes florístiques de les Illes Balears (VII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 39: 15-24.

Blanca, G. 1998. *Cotoneaster* Medik. *In:* Muñoz Garmendia, F. i Navarro, C. (eds). *Flora Iberica*, vol. 6. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.

Bolòs, O. 1996. *La Vegetació de les Illes Balears. Comunitats de plantes.* Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Naturals. Barcelona.

Bolòs, O. i Molinier, R. 1958. Recherches phytosociologiques dans l'ile de Majorque. *Collect. Bot. (Barcelona),* 5: 699-865.

Bolòs, O. i Vigo, J. 1984. *Flora dels Països Catalans*. Vol. I. Editorial Barcino. Barcelona.

Bolòs, O. i Vigo, J. 1995. *Flora dels Països Catalans*. Vol. III. Editorial Barcino. Barcelona.

Bolòs, O., Font, X. i Vigo, J. 2001. *Atlas corològic de la flora vascular dels Països Catalans*. Vol. 11. Institut d'Estudis Catalans. Secció de Ciències Biològiques. Barcelona.

Bolòs, O., Molinier, R. i Montserrat, P. 1970. Observations phytosociologiques dans l'Ille de Minorque. *Acta Bot. Barcinon.* 5: 1-150.

Bolòs, O., Vigo, J.,Masalles, R.M. i Ninot, J.M. 2005. *Flora Manual dels Països Catalans* (3ª edició revisada i ampliada). Editorial Pòrtic. Barcelona.

Bonafè, F. 1978. *Flora de Mallorca*. Volum II. Editorial Moll. Palma de Mallorca.

Bonafè, F. 1979. *Flora de Mallorca*. Volum III. Editorial Moll. Palma de Mallorca.

Browicz, K. 1968. *Cotoneaster* Medik. *In:* Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, D.M. i Webb, D.A. (eds.). *Flora Europaea*. Vol. 2. Cambridge University Press. Cambridge.

Burnat, É. i Barbey, W. 1882. *Notes sur un voyage botanique dans les Iles Baléares et dans la province de Valence (Espagne) Mai-Juin 1881*. H. Georg, Libraire-Éditeur. Genève et Bale.

CAIB. 2005. Decret 75/2005, de 8 de juliol, pel qual es crea el Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades i d'Especial Protecció, les Àrees Biològiques Crítiques i el Consell Assessor de Fauna i Flora de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. *BOIB* 106: 5-8.

CAIB. 2008. Resolució del conseller de Medi Ambient d'inclusió de diverses espècies en el Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades i d'Especial Protecció.. Govern de les Illes Balears. *BOIB* 66: 11-12.

Cambessèdes, J. 1827. Enumeratio plantarum quas in insulis Balearibus. *Mém. Mus. Hist. Nat.,* 14: 173-335.

Castroviejo, S. (coord.). 1984-2009. *Flora Iberica*. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.

Castroviejo, S. (director). 2006. *Anthos.* Sistema de información sobre las plantas de España. Real Jardín Botánico. Madrid. http://www.anthos.es/intro_v2.html

Chodat, L. 1924. Contributions à la Géo-Botanique de Majorique. These. *Bull. Soc. Bot. Genève,* 15: 153-264 (1923). Genève.

Coste, H. 1983. *Flore descriptive et illustrée de la France de la Corse et des contrées limitrophes.* Vol. II. Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard. Paris.

Duvigneaud, J. 1979. Catalogue provisoire de la flore des Baléares. 2ème édition. *Soc. Echange Pl. Vasc. Eur. Occid. Médit.* 17, supp.

Eckert, C.G., Samis, K.E. i Lougheed, S.C. 2008. Genetic variation across species' geographical ranges: the central-marginal hypothesis and beyond. *Mol. Ecol.,* 17: 1170-1188.

Favarger, C. i Contandriopoulos, J. 1961. Essai sur l'endémisme. *Bull. Soc. Bot. Suisse,* 71: 384-407.

Feinbrun-Dothan, N. 1978. *Flora Palaestina.* Part Three. Text. Ericaceae to Compositae. The Israel Academy of Sciences and Humanities. Jerusalem Academic Press. Jerusalem.

Font, X. 2009a. *Mòdul Flora i Vegetació*. Banc de Dades de Biodiversitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona. http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html

Font, X. 2009b. *Natura digital*. Universitat de Barcelona. http://biodiver.bio.ub.es/naturdigit

Fraga, P. 1996. Notes florístiques de les Illes Balears (IX). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 41: 81-86.

Fraga, P., Mascaró, C., Carreras, D., Garcia, O., Pallicer, X, Pons, M., Seoane, M. i Truyol, M. 2004. *Catàleg de la flora vascular de Menorca*. IME. Maó.

Franco, J. i Afonso, M.L.R. 1972. *Jasminum* L. *In:* Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, D.M. i Webb, D.A. (eds.). *Flora Europaea*. Vol. 3. Cambridge University Press. Cambridge.

Franco, J.A. 1986. *Pinus* Aiton. *In:* Castroviejo, S., Laínz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Pavía, J. i Villar, L. (eds.) *Flora Iberica*, vol. I. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.

Fryer, J. i Hylmö, B. 1995. *Cotoneaster* Medikus. *In:* Cullen, J. Alexander, J.C.M., Brady, A., Brickell, C.D., Green, P.S., Heywood, V.H., Jörgensen, P.M., Jury, S.L., Knees, S.G., Leslie, A.C., Matthews, V.A., Robson, N.K.B., Walters, S.M., Wijands, D.O. i Yeo, P.F. (eds.). *The European Garden Flora. A manual for the identification of plants cultivated in Europe, both out-of-doors and under glass.* Vol. IV. Dicotyledons (Part II). (Dilleniaceae to Leguminosae). Cambridge University Press. Cambridge.

Galiano, E.F. 1987. Oleaceae. *In:* Valdés, B., Talavera, S. i Galiano, E.F. (eds.). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Vol. 2. Ketres editora. Barcelona.

Garcias, L. 1917. Contribució a la Flora Balear IV. Plantes dels voltants d'Artà i Capdepera. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 17: 112-120.

Gil, L., Manuel, C. i Díaz-Fernández, P. 2002. *La transformación histórica del paisaje forestal en las Islas Baleares.* Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2007. Ministerio de Medio Ambiente. Egraf S.A. Madrid.

Gil, L. i Llorens, L. 1999. *Claus de determinació de la flora balear*. Gràfiques Miramar. Palma de Mallorca.

Gil, L. Tébar, FJ., Boi, M. 1996. Notes florístiques de les Illes Balears (VIII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 39: 117-128.

Green, P.S. 1997. *Jasminum* Linnaeus. *In:* Cullen, J. Alexander, J.C.M., Brickell, D.C., Edmondson, J.R., Green, P.S., Heywood, V.H., Jorensen, P.M., Jury, S.L., Knees, S.G., Mattheus, V.A., Maxwell, H.S., Miller, D.M., Nelson, E.C., Robson, N.K.B., Walters, S.M. i Yeo, P.F. (eds.). *The European Garden Flora. A manual for the identification of plants cultivated in Europe, both out-of-doors and under glass.* Vol. V. Dicotyledons (Part III). (Limnanthaceae to Oleaceae). Cambridge University Press. Cambridge.

Guàrdia, L. i Sáez, L. 2007. *Estudi sobre l'estat de conservació de les poblacions de* Cotoneaster *gr.* tomentosus *(Rosaceae) a les Illes Balears.* Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Inèdit.

Guitián, J., Guitián, P. i Medrano, M. 1998. Floral biology of the distylous Mediterranean schrub *Jasminum fruticans* (Oleaceae). *Nord. J. Bot*., 18: 195-201.

Hampe, A. 2003. Frugivory in European laurel: how extinct seed dispersers have been substituted. *Bird Study,* 50: 280-284.

Henle, K., Lindenmayer, D.B., Margules, C.R., Saunders, D.A. i Wissel, C. 2004. Species survival in fragmented landscapes: where are we now? *Biodivers. Conserv.,* 13: 1-8.

Herrera, C. 1984. Tipos morfológicos y funcionales en plantas del matorral mediterráneo del sur de España. *Stud. Oecol.,* 5: 7-34.

Herrero-Borgoñón, J.J. 2003. Dos *Cotoneaster* (Rosaceae) de uso ornamental naturalizados en Valencia. *Flora Montib.,* 24: 3-5.

Jalas, J. i Suominen, J. (eds.). 1991. *Atlas Florae Europeae*, vol. 9. Paeoniaceae to Capparaceae. The Committee for Mapping the Flora of Europe and Societas Biologica Fennicia Vanamo. Helsinki University Printer House. Helsinki.

Knoche, H. 1922. *Flora Balearica. Etude Phytogéographique sur les îles Baléares.* Vol. 2. Imp. Roumègous et Dêhem. Montpellier.

Knoche, H. 1923. *Flora Balearica. Etude Phytogéographique sur les îles Baléares.* Vol. 3. Imp. Roumègous et Dêhem. Montpellier.

Kuhbier, H. 1978. Beitráge zur Flora der Pityusen. *Veroff. Überseemus. Bremen, Reihe A, Naturwiss.,*5:1-23.

Laguna, E., López, S. I Fabregat, C. 1998. Flora vascular rara no endémica. *In:* Laguna, E., Crespo, M.B., Mateo, G., López, S., Fabregat, C., Serra, Ll., Herrero-Borgoñón, J.J., Carretero, J.L., Aguilella, A. i Figuerola, R. *Flora endémica, rara o amenazada de la*

Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana. Gràfiques Vimar.

Lawson, D.M., Lamar, C.K. i Schwartz, M.W. 2008. Quantifying plant population persistence in human-dominated landscapes. *Conserv. Biol.* 22: 922-928.

Llorens, Ll., Gil, Ll. i Tébar, F.C. 2007. *La vegetació de l'illa de Mallorca. Bases per a la interpretació i gestió d'hàbitats*. Associació Jardí Botànic de Palma. Palma de Mallorca.

López González, G. 1993. *Helianthemum* Mill. *In* Castroviejo, S., Aedo, C., Cirujano, S., Laínz, M., Montserrat, P., Morales, R., Muñoz Garmendia, F., Navarro, C., Pavía, J. i Soriano, C., (eds.). *Flora Iberica*, vol. 3. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.

López González, G. 2006. *Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares: Especies silvestres y las principales cultivadas.* 2ª ed. corr. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Mai, D.H. 1989. Development and regional differentiation of the European vegetation during the Tertiary. *Plant Syst. Evol.*, 162: 79-91.

Marès, P. i Vigineix, G. 1880. *Catalogue raisonné des plantes vasculaires des îles Baléares*. Lib. G. Masson. Paris.

Mateo, G. 2002. La Laguna de la Dehesa (Soneja, Castellón), una localidad botànica a destacar. *Flora Montib.,* 21: 1-5.

Mayoral, O. i Gómez-Serrano, M.Á. 2007. Aportaciones a la flora de la provincia de Cuenca, III. *Flora Montib.*, 35: 43-49.

Molins, A., Rosselló, J.A. i Conesa, M.À. 2007. Caracterització i adequació per a la consulta de l'herbari personal de Llorenç Garcias i Font, dipositat a la Societat d'Història Natural de les Balears. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears,* 50: 87-113.

Moragues, E. i Rita, J. 2005. *Els vegetals introduïts a les Illes Balears*. Documents tècnics de conservació. IIª època, núm. 11. Govern de les Illes Balears.

Mus, M. 1993. *Plans de conservació dels vegetals amenaçats de Balears I. Mallorca*. SEFOBASA. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear.

Nybom, H. i Bartish, I.V. 2007. DNA markers and morphometry reveal multiclonal and poorly defined taxa in an apomictic Cotoneaster species complex. *Taxon,* 56: 119-128.

Ortiz, P.L. i Arista, M. (en revisió). *Nerium* L. *In:* Muñoz Garmendia, F. i Navarro, C. (eds). *Flora Iberica*, vol. 11. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid. (Consulta en xarxa a: http://www.floraiberica.org/flora iberica/texto/borradores/vol_XI/11_131_01_N erium.pdf).

Ouborg, N.J., Vergeer, P. i Mix, C. 2006. The rough edges of the conservation genetics paradigm for plants. *J. Ecol,*. 94: 1233-1248.

Pau, C. 1900. Relación de plantas ibiceñas. *Actas de la Sociedad Española de Historia Natural*. ser. 2, 9: 62-69.

Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*. Volume II. Edagricole. Bologna.

Pla, V., Sastre, B. i Llorens, Ll. 1992. *Aproximació al catàleg de la flora vascular de les Illes Balears*. Universitat de les Illes Balears - Jardí Botànic de Sóller (MBCN). Palma de Mallorca.

Puech, S. 1986. Production des diaspores et potentialités de germination chez quelques espècies à fruits charnus, ornithochores, dans le sud-est de la France. *Ecol. Medit.,* 12: 143-158.

Quézel, P. i Santa, S. 1963. *Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Tome II. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.

Rivas-Martínez, S., Costa, M., Soriano, P., Pérez, R., Llorens, Ll., i Rosselló, J.A. 1992. Datos sobre el paisaje vegetal de Mallorca e Ibiza (Islas Baleares, España). *Itinera Geobot.*, 6: 5-98.

Rodríguez-Sánchez, F. i Arroyo, J. 2008. Reconstructing the demise of Tethyan plants: climate-driven range dynamics of *Laurus* since the Pliocene. *Global Ecol. Biogeogr.,* 17: 685-695.

Sáez, Ll. 2008. *Cotoneaster tomentosus* (Aiton) Lindley (1821). *In*: Mayol, J. (director). *Bioatles*. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears.

Sáez, Ll. i Rosselló, J.A. 2001. *Llibre Vermell de la Flora Vascular de les Illes Balears*. Govern de les Illes Balears.

Sáez, Ll., Alomar, G. i Guàrdia, L. 2003.

Cartografia de les espècies vegetals endèmiques i amenaçades de la península de Llevant (Mallorca, Illes Balears). Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears. Palma de Mallorca. Inèdit.

Sáez, Ll., Forteza, V. i Bosch, G. 2006. Estudi bàsic per a la conservació de *Cotoneaster tomentosus* (*Rosaceae*) a les Illes Balears. *Congreso técnico y de conservación de fauna y flora silvestres*. Palma de Mallorca. p. 49.

Sánchez de Lorenzo Cáceres, J.M. 2000. *Guía de las Plantas Ornamentales*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Sanz, M., Dana, E.D. i Sobrino, E. (eds.). 2004. *Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España*. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid.

Tébar, F.J. 1992. *Biología reproductiva del matorral de la montaña Mallorquina*. Tesi doctoral. Universitat de les Illes Balears. Inèdit.

Tébar, F.J. i Llorens, Ll. 1995. Aportación al conocimiento de la vegetación xeroacántica de Mallorca y Menorca (Islas Baleares, España). *Lazaroa,* 15: 183-192.

Thompson, J.D. 1999. Population differentiation in Mediterranean plants: insights into colonization history and the evolution and conservation of endemic species. *Heredity,* 82: 229-236.

Thompson, J.D. 2001. How do visitation patterns vary among pollinators in relation to floral display and floral design in a generalist pollination system? *Oecologia,* 126: 386-394.

Thompson, J.D. 2005. *Plant Evolution in the Mediterranean*. Oxford University Press. New York.

Thompson, J.D. i Dommée, B. 1993. Sequential variation in the components of reproductive success in the distylous *Jasminum fruticans* (Oleaceae). *Oecologia,* 94: 480-487.

Thompson, J.D. i Dommée, B. 2000. Morph-specific patterns of variation in stigma height in natural populations of distylous *Jasminum fruticans*. *New Phytol*., 148: 303-314.

Vericad, M., Stafforini, M. i Torres, N. 2003. Notes florístiques de les Illes Balears (XVII). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears* 46: 145-151.

Villar, L. 1986. *Laurus* L. *In:* Castroviejo, S., Laínz, M., López González, G., Montserrat, P., Muñoz Garmendia, F., Pavía, J. i Villar, L. (eds.) *Flora Iberica*, vol. I. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Madrid.

Willkomm, H.M. 1876. Index plantarum vascularium quas in itineres vere 1873 suscepto in insulis Balearibus, legit et observarit Mauritius Willkomm. *Linnaea,* 40: 1-134.

Young, A., Boyle, T. i Brown, T. 1996. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. *Trends Ecol. Evol.,* 11: 413-418.